

【特許請求の範囲】

【請求項1】 音声レベルを設定するレベル設定手段と、前記レベル設定手段で設定された音声レベル設定情報を主周期毎にサンプリングするサンプリング手段と、前記サンプリング手段から出力される主周期サンプリング出力のレベルに応じたデジタル音声出力を出力するデジタル音声出力手段とを有するデジタル音声レベル可変装置であって、前記主周期サンプリング出力の変化を円滑化する円滑化手段を備えることを特徴とするデジタル音声レベル可変装置。

【請求項2】 請求項1記載のデジタル音声レベル可変装置であって、前記円滑化手段は、前記主周期サンプリング出力を前記主周期より短い副周期毎にその出力変化を検出する検出手段と、前記検出手段の検出結果に応じて前記主周期サンプリング出力を副周期毎に調整するレベル調整手段と、を有することを特徴とするデジタル音声レベル可変装置。

【請求項3】 請求項2記載のデジタル音声レベル可変装置であって、前記レベル調整手段は、前記主周期サンプリング出力もしくはこのレベル調整手段の出力を、予め設定しておいた所定レベルだけ前記副周期毎に増減調整するとともに、その増減方向を、前記検出結果の増減方向に一致させるものであることを特徴とするデジタル音声レベル可変装置。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれか記載のデジタル音声レベル可変装置であって、このデジタル音声レベル可変装置は、映像処理装置に用いられるものであり、前記主周期は、前記映像処理装置における画像フレーム周期であり、前記副周期は、前記映像処理装置のオーディオサンプリング周期に同期した周期であることを特徴とするデジタル音声レベル可変装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、デジタルVTR等に用いられるデジタル音声レベル可変装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図5は、デジタルVTRに組み込まれる従来のデジタル音声レベル可変装置の構成を示すブロック図である。図5において、このデジタル音声レベル可変装置は、使用者が音声レベルを設定するための操作ツマミ（図示省略）を有する可変抵抗器100で設定された音声レベル設定情報Iをエンコーダ101でA/D変換する。そして、このデジタル音声レベル設定情報DIを、制御部102を介してレベル演算処理部103に入力する。レベル演算処理部103では、乗算器（図示省

略）が設けられており、制御部102から入力されるデジタル音声レベル設定情報DI'に応じて、デジタル音声信号DAを乗算したうえで（レベル調整したうえで）、その乗算出力DA'を出力している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このように構成された従来のデジタル音声レベル可変装置においては、音声レベル設定情報Iを増減調整するとノイズが発生するという課題があった。これは次のような理由によっている。

【0004】 可変抵抗器100で設定される音声レベル設定情報Iは連続的に変化する形態で設定される。しかしながら、デジタル音声レベル可変装置の組み込み対象の一つであるデジタルVTRにおいては、主として画像フレーム周期に同期して装置全体の信号制御が行われており、エンコーダ101で行う音声レベル設定情報IのA/D変換処理する周期（サンプリング周期）やデジタル音声レベルをレベル演算処理部103に供給する周期も画像フレーム周期に同期して行われている。

【0005】 そのため、音声レベル設定情報Iは、可変抵抗器100から連続的にかつ円滑に変化する信号形態で出力されるものの、画像フレーム周期でサンプリングされることで、レベル演算処理部103に供給される際（デジタル音声レベル設定情報DI'）には、階段状に変化する不連続な離散的データとなる。

【0006】 レベル演算処理部103は、離散的データとなったデジタル音声レベル設定情報DI'に基いてデジタル音声信号DAのレベル調整を行うために、そのレベル変化も不連続なものとなる結果、その調整形態も画像フレーム周期毎に急激にレベル変化するものとなる。このような急激なレベル変化が音声出力に生じるために、聴取者にはノイズとして聞き取られてしまう。

【0007】 したがって、本発明の主たる目的は、ノイズが生じないデジタル音声レベル可変装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上述した目的を達成するためには、本発明は、音声レベルを設定するレベル設定手段と、前記レベル設定手段で設定された音声レベル設定情報を主周期毎にサンプリングするサンプリング手段と、前記サンプリング手段から出力される主周期サンプリング出力のレベルに応じたデジタル音声出力を出力するデジタル音声出力手段とを有するデジタル音声レベル可変装置であって、前記主周期サンプリング出力の変化を円滑化する円滑化手段を備えることに特徴を有している。

【0009】

【発明の実施の形態】 本発明の請求項1に記載の発明は、音声レベルを設定するレベル設定手段と、前記レベル設定手段で設定された音声レベル設定情報を主周期毎

にサンプリングするサンプリング手段と、前記サンプリング手段から出力される主周期サンプリング出力のレベルに応じたデジタル音声出力を出力するデジタル音声出力手段とを有するデジタル音声レベル可変装置であって、前記主周期サンプリング出力の変化を円滑化する円滑化手段を備えており、これにより、次のような作用を有する。すなわち、主周期サンプリング出力を円滑化するので、円滑化された主周期サンプリング出力のレベルの変化に応じた音声出力が出力されて、音声出力の変化も円滑になる。

【0010】本発明の請求項2記載の発明は、請求項1に係るデジタル音声レベル可変装置であって、前記円滑化手段は、前記主周期サンプリング出力を前記主周期より短い副周期毎にサンプリングして得られる副周期サンプリング出力の出力変化を検出する検出手段と、前記検出手段の検出結果に応じて前記主周期サンプリング出力を副周期毎に調整するレベル調整手段とを有しており、これにより次のような作用を有する。すなわち、主周期より短い副周期毎に主周期サンプリング出力を細かく設定することが可能となる結果、音声レベルは円滑に変化することになる。

【0011】本発明の請求項3に記載の発明は、請求項2に係るデジタル音声レベル可変装置であって、前記レベル調整手段は、前記主周期サンプリング出力もしくはこのレベル調整手段の出力を、予め設定しておいた所定レベルだけ前記副周期毎に増減調整するとともに、その増減方向を、前記検出結果の増減方向に一致させるものであり、これにより次のような作用を有する。すなわち、前記検出結果の増減方向に沿って、音声レベル設定情報を副周期毎に細かく調整することができるようになる。

【0012】本発明の請求項4記載の発明は、請求項1ないし3のいずれかに係るデジタル音声レベル可変装置であって、このデジタル音声レベル可変装置は、映像処理装置に用いられるものであり、前記主周期は、前記映像処理装置における画像フレーム周期であり、前記副周期は、前記映像処理装置のオーディオサンプリング周期に同期した周期であることに特徴を有しており、これにより次のような作用を有する。すなわち、画像フレーム周期は、通常30Hzといった比較的低い周期に設定されているため、音声レベル設定情報をこの画像フレーム周期に基いてサンプリングすると、音声レベル情報は段階的に変化する不連続な離散的数据となる結果、デジタル音声信号のレベル設定においても、そのレベル変化は、画像フレーム周期毎に急激にレベル変化するものとなる。しかしながら、映像処理装置のオーディオサンプリング周期は、通常、48KHzといった画像フレーム周期に比べて格段に高い周期に設定されているので、オーディオサンプリング周期に同期した周期で音声レベル設定情報のサンプリング出力を取り出してその出力変化

を検出手段で検出したうえで、その検出結果に応じてレベル調整手段で前記音声レベルのサンプリング出力を増減処理すれば、音声レベル設定情報は細かく設定することが可能となり、音声レベルは円滑に変化することになる。

【0013】以下、本発明の一実施形態であるデジタル音声レベル可変装置を説明する。このデジタル音声レベル可変装置は、デジタルVTRに組み込まれるのに最適なものであって、このデジタル音声レベル可変装置は、図1に示すように、使用者が音声レベルを設定するための操作ツマミ（図示省略）を有する可変抵抗器1と、可変抵抗器1で設定された音声レベル設定情報IをA/D変換するエンコーダ2と、エンコーダ2で作成されたデジタル音声レベル設定情報DIを取り込む制御部3と、制御部3からデジタル音声レベル設定情報DI'が供給されるレベル演算処理部4とを有している。レベル演算処理部4は、乗算器（図示省略）が設けられており、入力されるデジタル音声レベル設定情報DIに応じて、デジタル音声DAを乗算処理したうえで（レベル調整したうえで）出力している。

【0014】次に、このデジタル音声レベル可変装置の特徴となる構成を説明する。このデジタル音声レベル可変装置は円滑化処理部5を備えている。円滑化処理部5は請求項における円滑化手段に相当するものであり、制御部3とレベル演算処理部4との間に設けられており、制御部3の出力（デジタル音声レベル設定情報DI'）を円滑化処理したうえでレベル演算処理部4に供給している。

【0015】次に、このデジタル音声レベル可変装置の動作を説明する。可変抵抗器1の操作ツマミ（図示省略）を操作することにより、使用者が音声レベルを設定すると、その音声レベル設定情報Iはエンコーダ2でA/D変換される。このとき、可変抵抗器1で設定される音声レベル設定情報Iは、図2（b）に示すように、連続的に変化するアナログデータである。

【0016】これに対して、エンコーダ2のサンプリング周期や、制御部3のデータ取り込み周期、レベル演算処理部4での信号処理周期（これらの周期は、請求項における主周期に対応しており、以下、主周期と称す）は、このデジタル音声レベル可変装置の組み込み対象であるデジタルVTRの画像フレーム周期F（図2（a）参照）に同期している。通常、画像フレーム周期Fは、例えば、30Hzといった比較的低い周期に設定されている。

【0017】そのため、音声レベル設定情報Iをエンコーダ2でサンプリングしたデジタル音声レベル設定情報DI（請求項における主周期サンプリング出力に相当する）は、図2（c）に示すように、主周期毎に段階的に変化する不連続な離散データとなり、このままの形態のデジタル音声レベル設定情報DIに基いてデジタル音声

信号DAのレベル設定を実施すれば、そのレベル変化は、主周期(=画像フレーム周期F毎)毎に急激にレベル変化するものとなり、ノイズを生じさせる。

【0018】そこで、このデジタル音声レベル可変装置では、エンコーダ2でA/D変換されたのち制御部3から出力されるデジタル音声レベル設定情報DI'を、円滑化処理部5で円滑化処理している。これにより、段階的に変化する不連続な離散的データとして制御部5から出力されるデジタル音声レベル設定情報DI'を、図2(d)に示すように連続的に変化すると見なせるデータDIsmに変換したうえでレベル演算処理部4に供給している。したがって、このような円滑化処理部5の出力DIsmに基づいてレベル演算処理部4でデジタル音声信号DAのレベル調整を実施することで、デジタル音声信号DA'は連続的に変化する信号形態となり、画像フレームF毎にデジタル音声信号DAが急激にレベル変化することがなくなって、上記したノイズは発生しなくなる。

【0019】次に、円滑化処理部5の具体的な構成の一例について、図3を参照して説明する。円滑化処理部5は、デジタル音声レベル設定情報DIのレベル変化をオーディオサンプリング周期S毎に検出するレベル比較器10と、レベル比較器10の比較結果に基づいてデジタル音声レベル設定情報DIのレベル調整を行うレベル加減算器11と、レベル変動前の安定した状態のデジタル音声レベル設定情報DIを保持する前データ保持部12と、レベル比較器10の出力に応じて前データ保持部12で保持するデジタル音声レベル設定情報DIを選択するアンド回路13と、デジタル音声レベル設定情報DIと、レベル加減算器11の出力との切換操作を行う信号切換部14とを備えている。

【0020】レベル比較器10と前データ保持部12とアンド回路13とは、請求項における検出手段の一例を構成している。レベル加減算器11と信号切換部14とは、請求項におけるレベル調整手段の一例を構成している。オーディオサンプリング周期は、請求項における副周期の一例を構成している。

【0021】次に、各構成の動作を図4のタイムチャートを参照して説明する。なお、図4において、(a)は画像フレーム周期Fを示し、(b)は音声レベル設定情報Iを示し、(c)は、デジタル音声レベル設定情報DIを示し、(d)は制御部3のデータ取り込み周期Eを示し、(e)は制御部から出力されるデジタル音声レベル設定情報DI'を示し、(f)は前データ保持部12の保持データKを示し、(g)はレベル比較器10の比較結果Cを示し、(h)は円滑化処理部5の出力データDIsmを示している。

【0022】なお、制御部3のデータ取り込み周期Eは、画像フレーム周期F(例えば、30Hz)に同期しているものの、画像フレーム周期Fから若干遅延したタ

イミングを有する周期となっており、このデータ取り込み周期Eに基づいて制御部3に取り込まれて、円滑化処理部5に供給されるデジタル音声レベル設定情報DI'も、もとの情報DIからみて所定タイミングだけ遅延したものとなっている。

【0023】動作を説明する。動作は、オーディオサンプリング周期(例えば、48KHz)の各タイミングにおいて、先のタイミングに比べてデジタル音声レベル設定情報DI'に変化がない場合の動作と、オーディオサンプリング周期の各タイミングにおいて、先のタイミングに比べてデジタル音声レベル設定情報DI'に変化がある場合の動作とに分けられる。

【0024】オーディオサンプリング周期の各タイミングにおいて、先のタイミングに比べてデジタル音声レベル設定情報DI'に変化がない場合の動作

この場合を具体的にいえば、デジタル音声レベル設定情報DI'が安定してレベル変化がない場合と、レベル変化していたデジタル音声レベル設定情報DI'のレベル変化が収束して安定する場合とがある。いずれの場合でも以下のように動作する。

【0025】まず、各オーディオサンプリング周期Sそれぞれにおいて、レベル比較器10は、前データ保持部12の保持データK(図4(f)参照)とデジタル音声レベル設定情報DI'(図4(e)参照)とを比較している。ここで、データ保持部12は、レベルが安定して変化のない状態のデジタル音声レベル設定情報DI'を記憶している。そのため、デジタル音声レベル設定情報DI'に変化がない場合は、レベル比較器10の比較結果C(図4(g)参照)は変化なしを示す比較結果Coffとなる。この比較結果Coffは、信号切換部14とアンド回路13とに供給される。

【0026】すると、信号切換部14は、出力端子14aと、デジタル音声レベル設定情報DI'の入力端子14bとを接続するように切換動作する。これにより、デジタル音声レベル設定情報DI'は、円滑化処理部5で信号処理されることなく、無処理の状態で出力データDIsmとして円滑化処理部5から出力される結果、出力データDIsmは一定のレベルを維持することになる。

【0027】一方、アンド回路13には比較結果Coffが入力される同時に信号切換部14から円滑化処理部5の出力データDIsm(図4(h)参照)が入力される。アンド回路13は比較結果Coffが入力されると、前データ保持部12に対する出力データDIsmの供給を許容する。そのため、前データ保持部12は保持データKを更新する。このようにして、前データ保持部12は、そのレベルが安定して変化がない状態のデジタル音声レベル設定情報DI'をオーディオサンプリング周期S毎に更新しつつ保持する。

【0028】オーディオサンプリング周期の各タイミングにおいて、先のタイミングに比べてデジタル音声レベ

ル設定情報D I'に変化がある場合の動作

この場合を具体的にいえば、デジタル音声レベル設定情報D I'に変化がない状態から変化が生じた場合と、連続的に変化している場合とがあるが、いずれの場合でも次のように動作する。

【0029】オーディオサンプリング周期Sのいずれかのタイミングにおいて、先のタイミングに比べてデジタル音声レベル設定情報D I'にレベル変化が生じると、レベル比較器10の比較結果Cは変化有りを示す比較結果Conとなる。比較結果Conは、信号切換部14とアンド回路13とに供給される。すると、信号切換部14は、出力端子14aと、加減算器11の出力を受ける入力端子14cとを接続するように切換動作する。

【0030】このとき、レベル比較器10は比較結果Conと共に、比較情報C Iを加減算器11に出力する。比較情報C Iは次のような情報となっている。すなわち、保持データKとデジタル音声レベル設定情報D I'とのレベルを比較し、デジタル音声レベル設定情報D I'が保持データKより大きい場合 ($K > D I'$) には、増加情報C I uを出力する。反対にデジタル音声レベル設定情報D I'が保持データKより小さい場合 ($K < D I'$) には、減少情報C I dを出力する。

【0031】このような比較情報C Iを供給された加減算器11は、次のように動作する。すなわち、増加情報C I uが供給されると、加減算器11はデジタル音声レベル設定情報D I'に対して増加調整が行われたと判断する。そして、先のオーディオサンプリング周期Sのタイミングにおいて、信号切換部14を介して入力された出力データD I smに対して、所定のレベル調整量 α を加算したのち、その加算結果 $D I sm + \alpha$ を信号切換部14に出力する。加算結果 $D I sm + \alpha$ が入力された信号切換部14はその加算結果 $D I sm + \alpha$ を円滑化処理部5の出力データD I smとして出力する。

【0032】一方、減少情報C I dが供給されると、加減算器11はデジタル音声レベル設定情報D I'に対して減少調整が行われたと判断する。そして、先のオーディオサンプリング周期Sのタイミングにおいて、信号切換部14を介して入力された出力データD I smに対して、所定のレベル調整量 α だけ減算処理したのち、その減算結果 $D I sm - \alpha$ を信号切換部14に出力する。減算結果 $D I sm - \alpha$ が入力された信号切換部14はその減算結果 $D I sm - \alpha$ を円滑化処理部5の出力データD I smとして出力する。

【0033】加算、減算いずれの処理においても、アンド回路13には比較結果Conが入力されると同時に信号切換部14から円滑化処理部5の出力データD I smが入力される。アンド回路13は比較結果Conが入力されると、前データ保持部12に対する出力データD I smの供給を阻止する。そのため、前データ保持部12は保持データKを更新することなく、先に保持した保持デ

ータKを維持する。

【0034】このように、前データ保持部12はオーディオサンプリング周期Sの各タイミングにおいて、出力D I smにレベル変化がない場合には保持データKの更新操作を行い、出力D I smにレベル変化がある場合には保持データKの更新操作を行わないようにしている。これにより、変化のない安定したレベルの出力D I smを選択的に保持するようになっている。

【0035】以上のような各動作を行うことで、円滑化処理部5からは、レベル変化を円滑化した出力データD I smが出力される。そのため、このような出力データD I smに基いて、レベル演算処理部4がデジタル音声信号D Aを乗算処理すれば、その乗算出力D A'に急激なレベル変化は生じず、ノイズが発生しなくなる。

【0036】なお、加減算器11において、出力データD I smに対して加減算処理する所定のレベル調整量 α の値を大きく設定すれば出力データは急激に収束する一方、小さな値に設定すれば緩慢に収束する。レベル調整量 α は、以上の留意点を考慮して任意に設定することができる。

【0037】また、上述した実施の形態では、円滑化処理部5において、デジタル音声レベル設定情報D I'のレベル調整する周期(副周期)はオーディオサンプリング周期S(例えば、48KHz)としたが、これはその一例にすぎず、 $X \times S$ 周期(X : 任意の整数)であってもよいのはいうまでもない。上記したレベル調整周期(副周期)を長く設定すれば出力データはより段階的に変化して収束する一方、短く設定すればより円滑に変化して収束する。要は、このレベル調整周期(副周期)を、主周期である画像フレーム周期Fより短い周期に設定すれば、本発明の効果を奏することができる。

【0038】なお、上述した実施形態では、本発明をデジタルVTRに実施していたが、本発明は、このようなものに限定されるものではないのはいうまでもない。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、デジタル音声レベル情報を円滑化処理することで、ノイズが生じることなく、スムーズに音量変化させることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態のデジタル音量レベル可変装置の構成を示すブロック図である。

【図2】実施形態のデジタル音声レベル可変装置の動作の説明に供するタイムチャートである。

【図3】実施形態のデジタル音声レベル可変装置の要部の構成を示すブロック図である。

【図4】実施形態のデジタル音声レベル可変装置の動作の詳細説明に供するタイムチャートである。

【図5】従来例のデジタル音声レベル可変装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1 可变抵抗器

3 制御部

4 レベル演算処理部

2 エンコーダ

5 円滑化処理部

10 レベル比較器

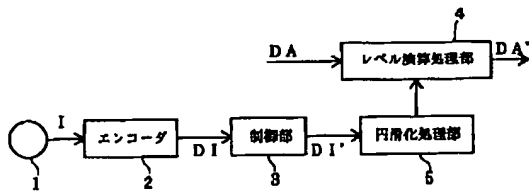
11 レベル加減算器

13 アンド回路

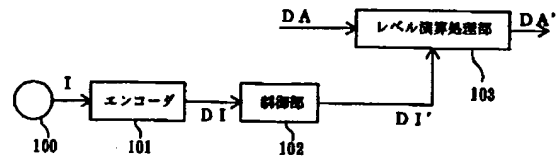
14 信号切换部

12 前データ保持部

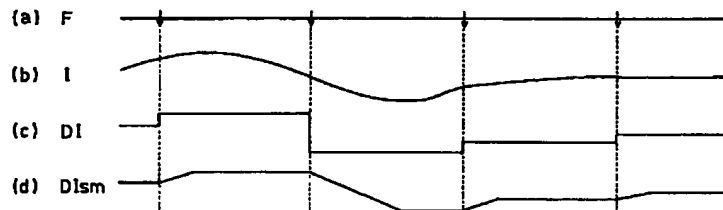
【図1】



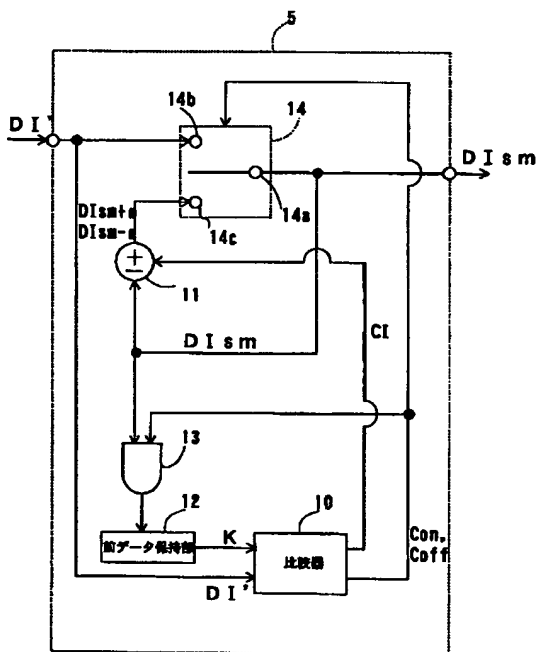
【図5】



【図2】



【図3】



【図4】

